



PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT / SE 2004 / 001047

REC'D 14 JUL 2004
WIPO PCT

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

71) *Sökande* *Sandvik AB, Sandviken SE*
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0301970-0
Patent application number

(86) *Ingivningsdatum* 2003-07-03
Date of filing

Stockholm, 2004-07-02

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Manita Ören

Marita Öun

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Förfarande jämte anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement.

5 Föreliggande uppföring härför sig till ett förfarande jämte
en anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektriska
motståndselement.

10 Dylika motståndselement används framför allt för uppvärmning
av ugnar i industriell drift. Varje element består av ström-
förande skänklar löpande nedåt och uppåt ett antal gånger. I
toppen övergår elementet i ett antal terminaler, vilka är
anslutna till en eller flera strömkällor. Elementet hänger
således i ugnstaket, och sträcker sig vertikalt nedåt under
drift. Under drift utsätts skänklarna för kraftig termisk
15 variation, på grund av effektutvecklingen i skänklarna. Denna
variation får till följd att de individuella skänklarna i
elementet böjs eller vrids när temperaturen ändras. Utmed
elementets längd förefinns därför ett antal keramikskivor,
försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets
20 respektive skänklar löper. Dessa keramikskivor har till upp-
gift att hålla isär elementets skänklar så att inte dessa
kommer i kontakt med varandra. Skulle så ske blir elementet
nämligen kortslutet med elementhaveri som följd.

25 Den eller de översta keramikskivorna har även till uppgift
att uppbära motståndselementets tyngd. Detta sker enligt
teknikens nuvarande ståndpunkt genom att skänklarna parvis
sammankopplas med hjälp av strömförande plattor, vilka, bero-
ende på den aktuella geometrin hos motståndselementet, vilar
30 på den eller de översta keramikskivorna. Således löper skänk-
lar parvis igenom en upphängningskeramikskiva, och sammanbin-
des på ovansidan av keramikskivan med en sådan strömförande
platta, och uppbärs på detta sätt av keramikskivan.

Effektutvecklingen i skänklarna är ofta mycket hög. Typiska effekter som utvecklas i skänklarna i ett motståndselement under industriell drift är 20-50 kW. Ofta drivs även motståndselementet på ett cyklistiskt sätt, vilket gör att temperaturen i närheten av keramikplattorna över tiden varierar över ett stort temperaturområde.

Denna stora termiska belastning, i kombination med den mekaniska lasten som de bärande keramikskivorna uppbär, får till följd att sprickbildning uppstår i keramikskivorna, vilket slutligen får till följd att keramikskivorna brister. När detta sker rasar hela motståndselementet, vilket inte längre uppbärs av de brustna keramikskivorna, ned i ugnen, med stora reparationskostnader som följd.

15

En typisk livslängd för en bärande keramikskiva är typiskt sett 3 till 6 månader.

I en ugn för industriell drift kan antalet motståndselement vara väsentligt, exempelvis flera hundrätal. Detta medför att kostnaden för att byta ut de bärande keramikskivorna ofta är betydande. Det vore därför önskvärt att finna ett sätt att öka livslängden för de bärande keramikskivorna.

25 Således hänför sig föreliggande uppfinning till ett förfarande och en anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där varje element består av strömförande skänklar löpande nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets längd förefinns ett antal keramikskivor försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänklar löper, och där elementet i dess övre del övergår i terminaler vilka är anslutna till en strömkälla,

samt där elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda keramikskivor, och som utmärkes av att den eller de översta keramikskivorna av vilka elementet uppbärs placeras i ugnstakets isolering ovanför ugnstakets undersida, och av att elementets ifrågavarande skänklar bringas att vara kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida med hjälp av kortslutningsplattor.

Vidare hänför sig uppfinningen till en anordning av det slag och med de huvudsakliga särdrag som anges i kravet 6.

I det följande kommer föreliggande uppfinning att förklaras mer i detalj, med hjälp av ett exempel med hänvisning till figur 1. Exemplet skall ej ses såsom begränsande för uppfinningen.

Figur 1 visar ett motståndselement 1 enligt uppfinningen, monterat i en ugn 2. Motståndselementet 1 sträcker sig genom ugnstakets 2 isolering 3, och ned i ugnens 2 uppvärmda volym 4. I den uppvärmda volymen 4 är temperaturen mycket hög, och under drift ibland cyklistiskt varierande. I isoleringen 3 minskar temperaturen gradvis uppåt i figuren, för att ovanför isoleringens 3 övre kant väsentligen vara rumstemperatur.

Motståndselementet 1 drivs genom två terminaler 5, vilka är kopplade till en extern strömkälla. Längs med motståndselementets 1 längd ned i ugnens uppvärmda volym 4, och upp igen till ugnens 1 isolering 3, löper ett antal skänklar 6. Skänklarna 6 är sammankopplade parvis med hjälp av ett antal kortslutningsplattor 7, företrädesvis utformade i samma material som skänklarna själva. Dessa kortslutningsplattor 7 är belägna under ugnstakets nedre yta 15.

En av skänklarna 6 är dessutom sammankopplad med ingångsterminalen 5a, och en annan av skänklarna 6 är sammankopplad med utgångsterminalen 5b. På detta sätt kan ström flyta in genom ingångsterminalen 5a, genom samtliga skänklar 6 och slutligen 5 flyta ut genom utgångsterminalen 5b.

Antalet terminaler 5 kan varieras för olika syften, exempelvis för att kunna reglera effekten i ugnen. Terminalerna 5 kan även kopplas till flera externa strömkällor.

10

Skänklarna 6 är företrädesvis utförda i FeCrAl.

För att förhindra kortslutning mellan skänklarna 6 när tempe-
raturen varierar är ett antal distanskeramikskivor 8, ut-
15 spridda i längsled längs med motståndselementets 1 längd.
Keramikplattorna 8 hålls på plats av en centrumstång 9, vil-
ken löper genom motståndselementet 1.

20 Keramikplattorna 8 är företrädesvis utformade i Al_2O_3 , SiO_2 eller en blandning därav, vilka material är elektriska iso-
latorer.

De två överst belägna keramikskivorna 10, 11 är placerade
ovanför ugnens 2 uppvärmda volyms 4 övre inneryta, inuti
25 ugnstakets 2 isolering 3. Dessa översta keramikskivor 10, 11
har till uppgift att, förutom att utgöra distanshållare mel-
lan skänklarna 6, även uppbära elementets 1 tyngd. Detta sker
genom att skänklarna 6 är sammanbundna parvis med hjälp av
30 ett antal kortslutningsplattor 12, 13, 14, vilka kortslut-
ningsplattor 12, 13, 14 vilar på de båda översta keramikski-
vornas 10, 11 övre yta.

Således flyter väsentligen mindre ström genom den del av skänklarna 6, vilken befinner sig i ugnens 2 isolering 3 än vad som flyter genom de delar av skänklarna 6, vilken befinner sig i ugnens 2 uppvärmda volym 4 på grund av de i ugnsutrymmet förefintliga kortslutningsplattorna 7.

Endast den ström som flyter från ingångsterminalen och genom en skänkel ned genom ugnens 2 isolering 3, och den ström som flyter genom en skänkel genom ugnens 2 isolering 3 och ut genom utgångsterminalen, bidrar till termisk skänkeleffektutveckling i området i ugnens 2 isolering 3.

Eftersom keramikplattorna 12 är utformade i ett elektriskt isolerande material är effektutvecklingen till följd av ström som löper genom skänklarna och genom keramikplattorna 12, det vill säga den ström som flyter genom skänklarna ovanför ugnens 2 uppvärmda volyms 4 övre yta, försumbar.

På grund av att temperaturen inne i ugnens 2 isolering 3 är väsentligen lägre än i ugnens 2 uppvärmda volym 4 minskar den termiska belastningen på de bärande keramikskivorna 8 väsentligen. De icke-bärande keramikskivorna kvarstår under termisk belastning. Sålunda kringgår föreliggande uppförande problemet med att både termisk och mekanisk belastning påläggs bärande keramikskivor.

För att ytterligare minska den termiska belastningen på de bärande keramikskivorna 8 kan de anordnas ovanför ugnens 2 isolerings 3 övre yta, det vill säga utanför ugnen och därigenom väsentligen under rumstemperaturbetingelser.

På dessa sätt ökar föreliggande uppförande de bärande keramikplattornas livslängd från de, enligt teknikens nuvarande

ståndpunkt, brukliga 3 till 6 månaderna, till 2 till 4 år, och bidrar därigenom till att väsentligen minska driftskostnaderna för denna typ av motståndselement under industriell drift.

5

Dessutom tillåter föreliggande uppfinning att de bärande skivorna kan utformas med mindre dimensioner än vad som hittills har varit fallet, på grund av att den termiska belastningen väsentligen minskas på skivorna. Detta tillåter i sin tur motståndselement med, för teknikens nuvarande ståndpunkt, nya eller utökade geometrier. Alternativt kan större motståndselement konstrueras med hjälp av föreliggande uppfinning, eftersom de bärande skivorna nu kan bärta mer last på grund av att den termiska lasten på skivorna väsentligen har minskat.

15

Vidare tillåter föreliggande uppfinning, av samma anledningar som ovan, att effekten i motståndselementet enligt föreliggande uppfinning kan drivas med en högre effekt än vad som har varit möjligt med motståndselement enligt teknikens tidigare ståndpunkt.

Ovan har ett antal utföringsformer beskrivits. Emellertid kan utförandena varieras med hänsyn till exempelvis elementtyp.

25 Föreliggande uppfinning skall därför inte anses begränsad till de ovan angivna utföringsformerna, utan kan varieras inom dess av bifogade patentkrav angivna ram.

Patentkrav

1. Förfarande för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement (1) för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där varje element består av strömförande skänklar (6) löpande nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets längd förefinns ett antal keramikskivor (8) försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänklar löper, och där elementet i dess övre del övergår i terminaler (5a,5b) vilka är anslutna till en strömkälla, samt där elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda keramikskivor, kännetecknadt av, att den eller de översta keramikskivorna (10,11), av vilka elementet uppbärs placeras i ugnstakets (2) isolering (3) ovanför ugnstakets undersida (15), och av att elementets ifrågavarande skänklar (6) bringas att vara kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida (15) med hjälp av kortslutningsplattor (7).
2. Förfarande enligt krav 1, kännetecknadt av, att skänklarna (6) bringas bestå av FeCrAl.
3. Förfarande enligt krav 1 eller krav 2, kännetecknadt av, att keramikskivorna (8,10,11) bringas bestå av Al_2O_3 , SiO_2 eller en blandning därav.
4. Förfarande enligt krav 4, kännetecknadt av, att de bärande keramikskivorna (10,11) anordnas i två nivåer.
5. Förfarande enligt något av föregående krav, kännetecknadt av, att de bärande keramikskivorna (10,11) anordnas ovanför ugnens tak (3) ovansida.

6. Anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektiska motståndselement (1) för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där varje element består av strömförande skänklar (6) lopande nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets längd förefinns ett antal keramikskivor (8) försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänklar löper, och där elementet i dess övre del övergår i terminaler (5a,5b), vilka är anslutna till en strömkälla, samt där elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda keramikskivor, kända tekniskt - att den eller de översta keramikskivorna (10,11), av vilka elementet uppbärs är belägna i ugnstakets (2) isolering (3) ovanför ugnstakets undersida (15), och av att elementets ifrågavarande skänklar (6) är kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida (15) med hjälp av kortslutningsplattor (7).

7. Anordning enligt krav 6, kända tekniskt - att skänklarna (6) består av FeCrAl..

8. Anordning enligt krav 6 eller 7, kända tekniskt - att keramikskivorna (8,19,11) består av Al_2O_3 , SiO_2 eller en blandning därav.

25

9. Anordning enligt krav 6, 7 eller 8, kända tekniskt - att de bärande keramikskivorna (10, 11) är anordnade i två nivåer.

30

10. Anordning enligt krav 6, 7, 8 eller 9, kända tekniskt - att de bärande keramikskivorna (10, 11) är anordnade ovanför ugnens tak (2) ovansida.

Sammandrag

Föreliggande uppfinning härför sig således till ett förfaran-
de för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motstånds-
element (1) för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där
varje element består av strömförande skänklar (6) löpande
nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets
längd förefinns ett antal keramikskivor (8) försedda med
genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänk-
lar löper, och där elementet i dess övre del övergår i termi-
naler (5a,5b) vilka är anslutna till en strömkälla, samt där
elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda kera-
mikskivor.

Uppfinningen utmärkes av, att den eller de översta keramik-
skivorna (10,11) av vilka elementet uppbärs placeras i ugn-
takets (2) isolering (3) ovanför ugnstakets undersida (15),
och av att elementets ifrågavarande skänklar (6) bringas vara
kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida (15) med
hjälp av kortslutningsplattor (7).

Figur 1 önskas publicerad.

